

СПОСОБИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

У статті розглядаються шляхи реалізації енергозбереження засобами промислового електропривода для зменшення габаритних і вагових показників системи електропривода загалом. Такий підхід дає можливість підвищити безпеку життєдіяльності щодо використання людиною підземного простору.

Ключові слова: енергозбереження, електропривод, підземний, простір, безпека, життєдіяльність

В статье рассматриваются пути реализации энергосбережения средствами промышленного электропривода для уменьшения габаритно-весовых показателей системы электропривода в целом. Такой подход дает возможность повышения безопасности жизнедеятельности по использованию человеком подземного пространства

Ключевые слова: энергосбережения, электропривод, подземный, пространство, безопасность, жизнедеятельность

In the article ways to implement energy saving by means of an industrial electric drive to reduce the overall dimensions of the electric drive system as a whole were considered. This approach provides an opportunity to improve the safety of life as regards the use of human underground space.

Keywords: energy saving, electric drive, underground, space, safety, livelihoods.

Використання людиною сил природи для задоволення і нарощування власних потреб найбільш бурхливими темпами розширюється на останніх стадіях суспільного розвитку і особливо швидко на індустріальній стадії.

Зростаюче втручання людства в природні потоки енергії все більше стають співмірними з природними, що загрожує катаклізмами в біосфері. Тільки розумні та виважені дії можуть зменшити темпи речовинного та енергетичного забруднення не допускаючи зменшення здатності природного середовища до самоочищення шляхом підвищення результативності корисного використання джерел енергії [1]

Джерела енергії і відповідні їм ресурси в цілому поділяються на дві категорії: відновлювальні та не відновлювальні.

В силу надзвичайних ускладнюючих спільних відносин людини з навколишнім середовищем через порушення екологічного балансу світова спільнота розвивається непомірними ірраціональними масштабами природокористування для обох категорій ресурсів. Негативні явища, як слідство антропогенних перевантажень накопичуючись поступово, набувають незворотній характер, ставлять перед фактом кліматичних змін,

які загрожують самому існуванню людства на планеті. Таким чином змінюється алгоритм функціонування суспільства, інвестиційних складових, економічного розвитку, енергетичного балансу, тощо.

Продукт, який виробляється суспільством повинен в більших обсягах реалізовуватися як в традиційних невиробничих сферах (на оборону, екологію, охорону праці, освіту, охорону здоров'я, тощо) та в природоохоронних, які стали першочерговими. Це вимагає докорінного перегляду принципів та пріоритетів розвитку матеріального виробництва, подолання державного та неутримного споживацького егоїзму [2].

Одним з напрямків вирішення цих проблем ресурсоенергозбереження є розвиток будівельної геотехнології для підземної споруди гірничодобувних підприємств та енергетичних комплексів, транспортні, гідротехнічні і комунальні тунелі, тунелі метрополітену, інженерні споруди в підземному просторі міст та інші підземні споруди різного призначення.

За функціональним призначенням підземні об'єкти можуть бути розділені на ділянки важливих груп:

- енергетичні та гідро промислові комплекси;
- промислові підприємства, транспортні магістралі та комплекси;
- сховища довгострокового резерву, склади, гаражі, автостоянки, багатофункціональні комплекси;
- об'єкти соціально-побутового призначення (бібліотеки, клініки та лікарні, товарні бази та сховища, музеї, водоочисні споруди та сховища води, басейни, спортзали, магазини, кіноконцертні зали, церкви, ресторани, наукові центри);
- підземні об'єкти екологічного значення (сховища для поховання радіоактивних та промислових відходів, шкідливих речовин, небезпечні виробництва);
- підземні об'єкти оборонного призначення.

На всіх зазначених вище об'єктах існує основна проблема зменшення виробничого простору до розмірів технічно-наукових та економічного визначених. Цю проблему можна вирішувати за допомогою методик вивчення будівельної геотехнології.

Не останню роль в вирішенні цієї проблеми відіграє енергоресурсозбереження в електротехнічних комплексах, а саме безпосередньо в електроприводі, яке дає можливість знизити габаритові показники цих систем.

Відомі сім способів реалізації енергоресурсозбереження засобами промислового електропривода [3].

Перший спосіб стосується найпростішого некерованого і масового електроприводу та полягає в удосконаленні процедури вибору двигуна для конкретної технологічної установки для дотримання номінального теплового режиму електродвигуна в режимі експлуатації.

Постановка задачі очевидна – двигун заниженої потужності швидко псується, а двигун завищеної потужності перетворює енергію неефективно, тобто з високими питомими втратами в самому двигуні (низький ККД) і в мережі живлення (низький $\cos\phi$). При розрахунках можливі помилки, а оскільки простих електроприводів мільйони, то можливі великі втрати електроенергії.

Мінімальні витрати енергії можливі при різному ступені аварійності електроустаткування, є досить складною, функціональною залежністю від стану устаткування, рівня його обслуговування, стану енергетичного господарства в цілому, включаючи і показники якості електроенергії.

У проектуванні електродвигуна доцільніше розглядати показник, який дорівнює сумі безпосередніх платежів за електроенергію і витрат на відновлення електроустаткування:

$$B = B_1 + B_2,$$

де B_1 – витрати на електроенергію, визначені за триставочним тарифом; B_2 – вартість ремонтів, відновлення електроустаткування.

Другий спосіб підвищення економічності масового нерегульованого електропривода – перехід на енергозберігаючі двигуни і двигуни покращеної конструкції, спеціально призначені для роботи з регульованим електроприводом.

В енергозберігаючих двигунах за рахунок збільшення маси активних матеріалів (заліза, міді) підвищено номінальні значення коефіцієнту корисної дії та коефіцієнту потужності. Енергозберігаючі двигуни використовуються, наприклад, у США і дають ефект при постійному навантаженні. Двигуни, випуск яких налагоджено в Україні, ефективні в системах регульованого привода і споживають практично в два рази менший пусковий струм, а також можуть бути використані в умовах вугільних шахт (у вибухово-пожежонебезпечних умовах).

Третій спосіб полягає в усуненні проміжних передач в технічних системах – перетворювачів чи механічних регуляторів (коробки швидкостей, муфти ковзання), муфти, редуктора і робочого органа, що є частиною робочої машини.

Під час вибору перспективних варіантів систем електроприводів варто враховувати можливість використання багатодвигунового електропривода з таких причин:

- відсутністю приводного двигуна, редуктора чи іншої механічної передачі необхідної потужності;
- бажанням підвищити швидкодію привода за рахунок зниження сумарного моменту інерції приводних двигунів;
- необхідністю забезпечення підвищеної надійності приводних пристроїв шляхом завищення встановленої потужності привода, тобто створення резерву;
- бажанням створення більш сучасних машин і механізмів;
- необхідністю економії електроенергії в механізмах з великим діапазоном зміни навантаження (більш як у 1,5...2 рази).

Четвертий спосіб полягає в економії електроенергії робочими установками і механізмами за рахунок підвищення ефективності виконання технологічного процесу та містить у собі такі основні заходи:

- узгодження режимів роботи установки при зміні навантаження;
- підвищення ККД установки;
- регулювання продуктивності установки;

- виконання оптимальної циклограми й упорядкування графіка навантажень;
- забезпечення нормованого завантаження (для підйомних машин, насосів, конвеєрів тощо);
- контроль стану технологічної установки;
- застосування нових видів електропривода;
- організаційні заходи.
- Особливості видобутку вугілля вимагають збільшення електроспоживання окремих електроприймачів.

За таких умов економія електроенергії в окремих споживачах і шахти в цілому може мати значну величину, що в остаточному підсумку позначиться на зниженні собівартості видобутого вугілля.

П'ятий спосіб полягає у виборі раціональних режимів роботи й експлуатації електропривода. До них входять:

- вибір раціонального способу і діапазону регулювання швидкості електропривода залежно від технологічних умов роботи машин і механізмів;
- вибір раціонального способу регулювання швидкості залежно від характеру зміни навантаження;
- підвищення завантаження робочих машин;
- виключення режиму неробочого ходу;
- зниження напруги на затискачах двигуна;
- мінімізація струму і втрат енергії синхронного двигуна при зміні навантаження;
- оптимізація динамічних режимів;
- використання синхронної машини як компенсатора реактивної потужності;
- використання акумуляторів енергії.

Необхідність вивчення технологічного режиму робочої машини є основою для можливого комплексу заходів, що забезпечують ефективність енергозбереження.

Шостий спосіб полягає у виборі раціонального типу електропривода для конкретної технологічної установки і переході від нерегульованого електропривода до регульованого. Він передбачає виконання таких операцій:

- аналіз технологічного процесу, умов експлуатації, у результаті, розробка технологічних вимог до електропривода;
- вибір перспективних варіантів систем електроприводів, їх технічно-економічне порівняння і вибір раціонального типу електропривода;
- розрахунок системи електропривода, у тому числі встановленої потужності і розробка системи керування;
- розробка конструкторської документації.

Удосконалення технологічних процесів і автоматизація виробництва пов'язані з застосуванням регульованого електропривода. Застосування регульованого електропривода сприяє вирішенню задач щодо забезпечення оптимальних режимів роботи механізмів, зниження собівартості і підвищення якості продукції, що випускається, зростання продуктивності праці, підвищення ефективності використання енергії, надійності і терміну служби устаткування.

Сьомий спосіб полягає в поліпшенні якості електроенергії засобами силової перетворювальної техніки регулювання електропривода.

Регульований електропривод при роботі впливає на мережу електропостачання, що виражається в зниженні коефіцієнта потужності на вході перетворювача, коливаннях напруги в мережі і спотворенні синусоїдальної форми напруги.

Несинусоїдальність напруги і струму обумовлює додаткові втрати і нагрівання, а також прискорене старіння ізоляції електродвигунів, трансформаторів та, крім того, негативно позначається на функціонуванні різних видів електроустаткування. У загальному випадку відсутня залежність між енергією гармонічної перешкоди і ступенем впливу її на електричну мережу. Ця обставина обумовила широке застосування показника, що характеризує спотворення кривої напруги мережі на затискачах електроприймачів, який називається коефіцієнтом несинусоїдальності K_{nc} напруги:

$$K_{nc} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^l U^2}}{U_n} \cdot 100\%,$$

де U_n – напруга n -ї гармоніки; U_n – номінальна напруга мережі

ЛІТЕРАТУРА

1. Енергоефективність та відновлювальні джерела енергії / За заг. ред. А.К. Шидловського. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2007. – 560 с.
2. Вовк А.О. Развитие энергетики в Украине с учетом техногенной и экологической безопасности. / А.О. Вовк, Л.И. Демещук, Ю.И. Шульга – К.:ННІІПБОТ, 2011. – 220 с.
3. Закладной О.М, Праховник А.В., Соловей О.І., Энергозбереження засобами промислового електропривода: навч. посібник. / О.М. Закладной, А.В. Праховник, О.І. Соловей — К.:Кондор, 2005. – 408 с.